DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

KORTE MEDEDEELINGEN

VAN HET

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN

No. 8

DE JUISTE WIJZE VAN EPILACHNA-BESTRIJDING

door

DR. P. VAN DER GOOT,

Dierkundige bij het Instituut voor Plantenziekten.

IMPERIAL BUR... 13 AUG 1923

(With a summary in English.)

ARCHIPEL DRUKKERIJ — BUITENZORG.

DE JUISTE WIJZE VAN EPILACHNA-BESTRIJDING

door

DR. P. VAN DER GOOT,

Dierkundige bij het Instituut voor Plantenziekten.

(With a summary in English).

Inleiding.

De belangrijkste dierlijke plaag van het aardappelgewas hier te lande is ongetwijfeld het aardappel-lieveheersbeestje (*Epilachna 28-punctata* MULS.). Omtrent dit insect en zijn bestrijding werden reeds enkele jaren geleden onzerzijds in beknopten vorm eenige gegevens gepubliceerd [1]). De afgeloopen jaren hebben ons omtrent het vraagstuk der bestrijding nog een aantal bizonderheden geleerd, welke het gewenscht is nog eens in overzichtelijken vorm onder de oogen der belanghebbenden te brengen. Te meer lijkt ons dit noodig daar de wijze van bestrijding, die de praktijk tot nog toe blijft toepassen zeer weinig succes heeft en geenerlei bescherming biedt tegen deze ernstige plaag. Enkele bizonderheden omtrent het insect zelf mogen aan onze beschouwingen vooraf gaan.

Soorten van aardappel-lieveheersbeestjes.

Op Solanacaëen in het algemeen, en meer speciaal op aardappels, welk gewas hier te lande verbouwd wordt vanaf 500 M — 2000 Meter boven zee-hoogte, kunnen op Java een 2-tal soorten van bladvretende lieveheersbeestjes worden opgemerkt. In de lagere streken, tot op een hoogte van ± 600 Meter boven zee, vindt men een 12-stippelig kevertje met goudbruine larven, door verschillende auteurs meest als *Epilachna dodecastigma*, soms ook als *E. indica, E. territa,* enz. betiteld. Dit kevertje is in hoofdzaak een vijand van inlandsche t e r o n g - soorten

[1]) Zie: P. VAN DER GOOT. Overzicht der voornaamste ziekten van het aardappelgewas op Java. (Bull. No. 18 v.h. Instituut voor Plantenziekten. 1924 bldz. 5—10).

(Solanum melongena); slechts zelden en uitsluitend in de lagere bergstreken komt het ook op aardappels voor (bijv. bij Madja en bij Temanggoeng).

Daarnaast komt vanaf zeehoogte tot op ongeveer 1500 Meter boven zee talrijk voor de soort *Epilachna 28-punctata* MULS. Hiervan onderscheidt men 2 rassen, n.l. één met 12-stippelige en één met 28-stippelige kevers, benevens de hybriden tusschen beide rassen, met een wisselend aantal stippels. Beide rassen hebben éénzelfde soort van larven, welke in het laagland spierwit is, doch vanaf 600 Meter zeehoogte meer grijsgrauw is met zwarte stekelharen. Deze laatste vorm is het, welke men algemeen in aardappelstreken aantreft.

Verspreiding van Epilachna 28-punctata.

Het aardappel-lieveheersbeestje is blijkbaar algemeen in den geheelen Indo-Maleischen Archipel. Het komt voor, levend op verschillende wildgroeiende en gekweekte Solanacaëen, vanaf 't zeestrand tot op minstens 2000 Meter boven zee. Boven 1500 Meter is het echter niet talrijk meer; vandaar dat het insect geenerlei oeconomische beteekenis meer heeft in aardappelstreken als Pengalengan, het Diëng-plateau en het Tenggergebergte. Zeer schadelijk treedt het echter voortdurend op in de streken Patjet-Sindanglaja, Lembang-Tjisaroea, Grabag-Merbaboe en Poedjon, terwijl in de Buitengewesten het meermalen een zeer ernstige plaag is op de Karo-hoogvlakte (Sumatra) en bij Malakadji (Bonthain, Z.-Celebes).

Schade door Epilachna.

Zoowel kevers als larven beschadigen de bladeren, welke ze over een grooter of kleiner deel van het oppervlak skeletteeren en in vele gevallen tot afsterving brengen, zoodat het gewas vóórtijdig te gronde gaat. Wanneer door bepaalde omstandigheden de *kevers* zeer talrijk zijn, kan het reeds voorkomen dat het gewas kort na het opkomen geheel wordt kaalgevreten en dus een volkomen oogstmislukking geeft. Zijn daarentegen de *larven* oorzaak der schade, dan heeft afsterven van den aanplant pas plaats op een leeftijd van 6 tot 8 weken, ten tijde dat dus reeds kleine knollen gevormd kunnen zijn. Het komt in

zulke gevallen dan niet tot een volkomen oogstmislukking, maar de oogst is natuurlijk zeer gering (vaak niet meer dan ± 10 picol per bouw), terwijl de knollen klein van stuk en dikwijls iets zoetig van smaak zijn; de geldelijke schade kan dan ook onder omstandigheden van beteekenis zijn.

Tijd van optreden van Epilachna-schade.

Slechts in bepaalde tijden en onder bepaalde omstandigheden ondervindt men van *Epilachna* ernstige schade. Wat de *aantasting door de larven* betreft, speelt hierbij de *weersgesteldheid* een overheerschende rol. In het algemeen zal men waarnemen, dat larven-schade zeer gering blijft, wanneer bijna dagelijks flinke regenbuien vallen. Zoodra echter de regenval eenigen tijd achtereen onregelmatig is en regendagen afwisselen met perioden van droogte, ziet men in de jonge en halfvolwassen velden aantasting en later duidelijke schade optreden. In de praktijk komt dit *in het algemeen* dus hierop neer, dat larvenschade van geen beteekenis is gedurende den vollen regentijd (December t/m Maart), terwijl daarentegen vaak ernstige larvenschade optreedt in het begin en het einde van den regentijd (October + November en April + Mei). Larvenschade ontbreekt altijd gedurende den vollen drogen tijd, zoodat dus aanplantingen op sawah's altijd vrijblijven. Een en ander hangt samen met de speciale biologie van *Epilachna*, waarop hier ter plaatse echter niet verder zal worden ingegaan.

Schade door kevers kan men het geheele jaar door in geringe mate opmerken, gewoonlijk zonder dat nadeel van eenige beteekenis wordt toegebracht, daar het aantal der aanwezige kevertjes slechts gering is. Onder omstandigheden kan echter het aantal kevertjes plotseling zeer sterk toenemen, zóó dat ze overal in „zwermen" op te merken zijn en elke aardappelplant met een groot aantal kevertjes bedekt is. Een dergelijk verschijnsel treedt op, wanneer in den hoofd-aardappelaanplant der streek, begunstigd door intermitteerende regens, zich een talrijke larven-generatie heeft ontwikkeld, welke kort vóór den oogst van het gewas tot kevers zijn geworden. *In het algemeen* heeft men op dergelijke *„kever-zwermen"* dus het meeste kans vanaf eind December en weder vanaf eind Juni. Zijn er te dien

tijde in de streek nog jonge of halfvolwassen aardappel-aanplanten aanwezig, dan laten de kevertjes zich daarop natuurlijk in massa's neer en komt van het gewas niets terecht. Keverschade kan dus vooral van beteekenis worden voor laatgeplante velden; vandaar de bij inlanders, m.i. veel te ver doorgevoerde, vrees voor „*kahèbosan*" [1]), die ze ertoe brengt zooveel mogelijk tegelijk met de rest der omgeving uit te planten, ook al is het beschikbare pootgoed nog niet goed plantbaar.

Een streek, waar mislukking door kever-schade een jaarlijks wederkeerend verschijnsel vormt, is de streek van Sindanglaja-Patjet, waar door een zeer ongelijkmatig afoogsten en dus beschikbaar komen der sawahs de late aardappel-aanplantingen in den oostmoesson zeer veel lijden door *kever*vraat, veroorzaakt door infectie uit de vroegste aardappel-velden, geplant op de eerder afgeoogste rijstvelden bij en beneden Patjet. Een beeld dezer typische beschadiging levert de photo in Bull. No. 18 v.h. Instituut v. Plantenziekten (1924), plaat II, fig. 1.

Biologie van Epilachna.

Voor wij het vraagstuk der *Epilachna*-bestrijding uitvoeriger gaan bespreken, is het ter verkrijging van een juist inzicht in de toepassing der verschillende maatregelen gewenscht, enkele bizonderheden uit de biologie van het insect even hier naar voren te brengen.

a. Ontwikkelingsvormen.

Op de onderzijde der bladeren van jonge en volwassen planten legt het kevertje haar lichtgele eieren in hoopjes van 20 tot 50 stuks. De daaruit komende jonge larfjes verspreiden zich geleidelijk en gaan na het doormaken van 4 vervellingen in het popstadium over. De wit- en zwart gevlekte, vierhoekige poppen vindt men gewoonlijk in groot aantal zitten langs de stevige stengels der aardappelplant, waar ze ten tijde van den voortijdigen of natuurlijken bladafval duidelijk opvallen. De kevertjes vindt men, behalve op aardappel-planten, gewoonlijk ook talrijk *rustend* op allerlei heesters en pagger-planten, zonder dat deze hun tot voedsel strekken.

[1]) Zie P. VAN DER GOOT. „Over kahèbosan bij de aardappelcultuur" (De Indische Culturen dl. II. 1926. bldz. 43—46).

b. Ontwikkelingsduur.

De kennis hiervan is van eenige beteekenis, in verband met het juiste tijdstip, waarop onze bestrijdingsmaatregelen moeten aanvangen. In de gewone aardappelstreken (op ± 1200 M boven zee; dagelijksche temperatuur gedurende den regentijd oploopend van 60° tot 70° F), is de ontwikkelingsduur der verschillende stadia als volgt:

	gemiddeld	maximum	minimum
ei-stadium	7 dagen	9 dagen	6 dagen
1e larve-stadium	7 „	10 „	5 „
2e larve-stadium	5 „	8 „	3 „
3e larve-stadium	7 „	9 „	5 „
4e larve-stadium	8 „	10 „	5 „
popstadium	7 „	9 „	6 „

De *totale ontwikkelingsduur*, vanaf eihoopje tot volwassen kever, bedraagt gemiddeld *41* dagen (maximum 53, minimum 38 dagen).

Uit de bovenstaande gegevens is voor ons doel vooral van beteekenis, dat tusschen het eierleggen en het begin van het 4e stadium een periode van gemiddeld 26 dagen (maximum 33, minimum 22 dagen) verloopt. Gerekend vanaf den datum van planten, duurt het dus *minstens* 47 dagen, vóórdat in het aardappelgewas schade door het vraatzuchtige 4e larve-stadium begint op te treden.

c. Plaats van voorkomen der diverse stadia.

De *eihoopjes* vinden wij uitsluitend aan de onderzijde der bladeren; bij jonge planten vinden we ze veelal op de vleezige voorbladeren, op ouderen leeftijd komen ze vrijwel op alle bladeren voor.

De *larfjes 1e stadium* vinden we gewoonlijk nog dicht bijeen, altijd aan de onderzijde der bladeren; dit laatste geldt eveneens voor de lichtgele *larfjes 2e stadium*, welke men meer verspreid zittend aantreft.

De geelwitte *larfjes 3e stadium* en vooral de vraatzuchtige donkergrauwe *larven 4e stadium* vindt men overdag bij zonnig

weer aan de onderzijde der bladeren zitten. In de vroege ochtenduren, zoomede bij zwaar bewolkt weer, bevinden ze zich op de bovenzijde der bladeren, waar ze door de fijne dauwdruppeltjes op hun borstelharen zeer in het oog vallen.

De *kevertjes* vindt men zoowel op boven- als onderzijde der aardappelbladeren, soms in vrij groot aantal bijeen. In de late middag-uren zitten ze daar rustig bijeen; reeds vroeg in den morgen, vooral bij zonnig weer, vliegen ze voortdurend verder en zijn daarbij in staat zich over groote afstanden te verplaatsen. Een eigenaardig verschijnsel is, dat de kevertjes zich in groot aantal vooral aan de randen der aardappel-velden ophouden en deze dan ook het eerst ernstig beschadigen.

d. Vraatbeeld der diverse stadia.

Vreterij door de *kevertjes* kunnen we aantreffen in aanplantingen van elken leeftijd, vanaf het opkomen tot aan den oogst toe. Oorspronkelijk bestaat het in een onregelmatig skeletteeren van verspreide plekjes van het blad; later valt echter het resteerende opperhuidje weg, de grootere bladnerven met stukjes bladmoes blijven over en dan maakt het geheel eenigszins den indruk van zeer onregelmatige rupsenvraat. Vooral aan de randen der velden kan deze vreterij belangrijk zijn.

De vreterij der *larven* is aanvankelijk weinig opvallend en eerst bij nader onderzoek waar te nemen. Daar gewoonlijk geen eihoopjes afgelegd worden vóór de plant ± 3 weken oud is en het eistadium 7 dagen duurt, valt de eerste vreterij door de larfjes van het 1e en 2e stadium pas op te merken wanneer het gewas omstreeks 5 weken oud is, dus juist aangeaard wordt.

Het vraatbeeld valt op als kleine ronde, witachtige „venstertjes" in de bladeren, aan de onderzijde waarvan men dan de kleine larfjes vindt vreten. De *eerste* vreterij treft men altijd aan bij slechtgroeiende planten, in goed verzorgde velden allereerst bij de verspreid staande planten welke door krinkel, mozaiek of bladrol kort zijn gebleven. Wat later is de aantasting op alle planten zonder onderscheid waar te nemen.

In het *3e* stadium skeletteeren de larven reeds groote stukken van het blad, welke bij versche vraat er als groote witte plekken uitzien. In het *4e stadium* bereikt de beschadiging haar toppunt; door eenige larven tezamen wordt dan een blad in korten

tijd geheel geskeletteerd waardoor dit afsterft. De aantasting doet zich dan in de velden op eenigen afstand voor als een *bruine tint,* aanvankelijk pleksgewijze beginnend, om zich binnen weinige dagen over het geheele veld uit te breiden, zoodat binnen een week de aanplant totaal verdord is. Op de kale stengels vinden we dan de volwassen larven in grooten getale aanwezig, dikwijls uit honger nog de groene opperhuid der stengels aanschavend.

Bestrijding in de praktijk.

Uit het bovenstaande is duidelijk geworden, dat de stadia van het lieveheersbeestje welke de grootste schade aanrichten, zijn: in sommige gevallen de kevertjes, in de meeste gevallen de groote larven. Een bestrijding van het insect zal er dus op gericht dienen te worden, bedoelde stadia òf te bestrijden, òf wel aantasting er door te voorkomen. De volgende maatregelen ziet men gewoonlijk in de praktijk toegepast.

a. maatregelen tegen kevertjes.

Het is een eigenaardig verschijnsel, dat de praktijk zich bij de bestrijding van *Epilachna* bijna uitsluitend bepaalt tot een *wegvangen der kevertjes.* Grootendeels zal wel de reden daarin gelegen zijn, dat de kevertjes reeds kort na het opkomen op de planten te vinden zijn, en bovendien door hunne kleur goed opvallen. Europeesche planters geven gewoonlijk als verklaring voor hunne handelwijze op, dat men door wegvangen van de kevertjes zou voorkomen, dat er eieren op de planten gelegd worden, en dus ook schade door larven later vermeden zou worden.

De uitvoering van dit wegvangen laat meestal veel te wenschen over. Het werk wordt gewoonlijk opgedragen aan kinderen, voorzien van nauwhalzige fleschjes, waarin de gevangen kevertjes worden gepropt. Het wegvangen met de hand, één voor één, gaat natuurlijk zeer langzaam. In de vroege morgenuren gaat het vangen nog vrij gemakkelijk, maar zoodra de zon goed schijnt vliegen de kevertjes voortdurend weg, zoodat slechts een klein deel van de totaal aanwezige kevertjes wordt bemachtigd. Het behoeft ons dan ook niet te verwonderen, dat

wanneer de ploeg zoekers het veld verlaat, daar nog overal kevertjes worden aangetroffen.

Wil het zoeken naar kevertjes eenig resultaat hebben, dan moet het natuurlijk van het begin af minstens eenige weken lang dagelijks worden voortgezet. Dit wordt geleidelijk niet alleen vrij kostbaar, maar bovendien wordt door de zoekers de grond voortdurend vastgetrapt, wat niet bevorderlijk is voor de ontwikkeling van het gewas.

Wat de resultaten betreft, in de praktijk met het zoeken naar kevertjes bereikt, mag men die gerust nihil noemen. Zelfs waar z.g. zorgvuldig gezocht wordt, zooals bij sommige Europeesche planters, heb ik nooit eenige vermindering der schade door later ontbreken van larven-aantasting kunnen constateeren. Dit geldt dan alles nog voor die gevallen, dat de kevertjes slechts in normaal aantal aanwezig zijn. In de gevallen, dat door omstandigheden „keverzwermen" optreden, is natuurlijk het effect van het wegvangen wel heelemaal als dat van een druppel in den oceaan.

Op grond van meerjarige waarnemingen en ervaringen, meen ik *ten zeerste te moeten ontraden,* de *Epilachna*-bestrijding te zoeken in een *wegvangen der kevertjes.* Elke cent, aan dergelijk werk besteed, beschouw ik volkomen als weggegooid. Het voorstel, dat in tijden van „keverzwermen" door volijverige B.B. ambtenaren vaak serieus wordt gedaan, om fondsen beschikbaar te stellen ter bekostiging van massaal wegvangen der kevertjes, meen ik dan ook steeds van een afwijzend advies te moeten voorzien.

b. maatregelen tegen de larven.

In het algemeen bekommert de praktijk zich weinig om maatregelen tegen de larven. De beschadiging treedt oogenschijnlijk zoo plotseling op, en het verloop der aantasting is meestal zoo snel, dat de practicus zich machteloos schijnt te voelen en geen serieuze tegenmaatregelen overweegt. Met het wegzoeken van de kevertjes gaat gewoonlijk ook wel gepaard een meenemen van *Epilachna*-larven, *Nezara*-wantsen, rupsen e.d. meer, maar dit afzoeken geschiedt zoo onvolledig en onsystematisch, dat het den naam van bestrijding nauwelijks verdient.

De eenige serieuze bestrijding van *Epilachna*-larven, welke

ik ooit heb zien toepassen, vindt men in de omstreken van Buitenzorg, waar in den oostmoesson de inlandsche terong-aanplantingen dikwijls ernstig van *Epilachtna* te lijden hebben. Zorgvuldige tani's ziet men hier hunne aanplantingen, welke zelden meer dan eenige tientallen toembaks beslaan, met succes van *Epilachna* vrijhouden, door vanaf den aanvang eihoopjes en groote larven geregeld met een bamboe-stokje fijn te wrijven.

De juiste bestrijdingswijze van Epilachna.

Uit de voorafgaande bladzijden is wel duidelijk geworden, dat de bestrijdingswijze van *Epilachna*, die de praktijk tot nu toe toepast, niet den minsten invloed heeft op eenigszins belangrijke vermindering der schade, door dit insect jaarlijks te weeg gebracht. De practische ervaring der afgeloopen jaren heeft ons nu tenslotte een systeem doen vinden, dat niet behoeft af te stuiten op oeconomische bezwaren en dat, mits met de noodige zorgvuldigheid en opmerkingsgave uitgevoerd, ons in staat stelt de aantasting door het aardappel-lieveheersbeestje in voldoende mate te keeren. Het volgende kan daaromtrent worden aangeraden.

a. Maatregelen tegen de larven.

Als middelen tegen de larven kunnen wij aanraden:

1. een *afzoeken* (*dooddrukken*) der larven met de hand, op een leeftijd van 5 - 6 weken na het planten.

2. een *afkloppen* der larven, op een leeftijd van 7 - 8 weken na het planten.

Afzoeken der larven.

Het *afzoeken* der larven, door mij aanvankelijk minder noodzakelijk geacht, is door de ondervinding der laatste jaren toch gebleken een methode te zijn, die alleszins aan te bevelen is en, hoewel eenige meerdere kosten vereischend, den aanplant toch voor ernstige schade kan behoeden.

Eigenlijk zou het afzoeken theoretisch reeds moeten beginnen met een afzoeken der *eihoopjes*, waardoor per eihoopje immers een 20 - 50 toekomstige larfjes in eens vernietigd worden. Het bezwaar is echter dat eihoopjes gelegd worden gedurende een zeer lange periode, t.w. vanaf 3 weken tot 8 weken na het planten; het zoeken der zeer verspreide, vaak moeilijk zichtbare eihoopjes zou dus zeker een keer of 7 herhaald dienen te

worden, wat m.i. te kostbaar zou worden. Daarom lijkt het mij beter het afzoeken te beperken tot een later tijdstip, en dan de aanwezige larven en eihoopjes tegelijk zooveel mogelijk te verwijderen.

Het beste *tijdstip van afzoeken* is m.i. wanneer het gewas een leeftijd van 5 à 6 weken bereikt heeft. Uit de gegevens omtrent de biologie weten we, dat te dien tijde de *oudste* aanwezige larven nog in het 3e stadium zijn; daarnaast komen nog veel larfjes voor in het 2e en soms nog in het 1e stadium, benevens verspreid meerdere eihoopjes. Al deze larfjes beschadigen in dit stadium nog weinig. Door afkloppen (zie hieronder) zijn ze op dezen leeftijd nog *niet* voldoende volledig te verwijderen; daarom moet, in plaats van laatstgenoemd ongetwijfeld vlugger uitvoerbare middel, toegepast worden de aanwezige eihoopjes en larfjes één voor één *dood te drukken*. Zoolang de larfjes klein zijn, hebben de koelies (vrouwen) tegen dit werk geenerlei bezwaar; zijn de larven reeds groot, te weten in het begin van het 4e stadium, dan vinden ze dooddrukken der groote larven een te vies of griezelig werk. De larven één voor één met de hand te verwijderen en in mandjes of fleschjes te verzamelen, neemt veel meer tijd in beslag dan dooddrukken en is dus m.i. af te raden.

Dooddrukken der larfjes kost betrekkelijk veel arbeid. Bij een eenigszins sterke aantasting bleken voor een zorgvuldige behandeling en reiniging van 1 bouw noodig 40 tot 60 vrouwen, wat dus aan onkosten meebrengt *f* 8.— tot *f* 12.— per bouw. Wanneer men echter voor oogen houdt, dat *Epilachna*-schade al zeer spoedig een opbrengstvermindering van 10 tot 20 picol per bouw geeft (waarde minstens *f* 30.— à *f* 50.— tot *f* 60.— à *f* 100.—), dan zijn de besteede kosten zeker niet weggegooid. Want de practische ervaring heeft aangetoond, dat aldus zorgvuldig behandelde velden gedurende den verderen groei geen belangrijke larvenschade meer ondervonden, terwijl daarentegen gelijksoortige velden in de omgeving in korten tijd voortijdig afstierven.

Afkloppen der larven.

Het *afkloppen* der larven is een bestrijdingswijze, door mij aanvankelijk als geheel voldoende beschouwd, welke in het oog

valt door haar eenvoudige wijze van toepassing en geringe onkosten. Ze dient toegepast vanaf het tijdstip, dat het gewas een leeftijd van 6 - 7 weken bereikt heeft. Volgens de gegevens uit de biologie bevindt zich dan een deel der aanwezige larven in het begin van het 4e stadium, een groot deel nog in het eind van het 3e stadium, terwijl een aantal achterblijvers nog jonger zijn. Het afkloppen bestaat nu daarin dat men, tusschen de ruggen doorloopend, op krachtige wijze de bladeren afklopt met een bosje padisteeltjes (*„merang"* of *„panjeraän"*) waardoor een groot deel der op de bladeren zittende insecten daarvan worden afgeslingerd en meerendeels worden opgevangen in mandjes (*„boboko"*), welke men onder de planten houdt. Op deze wijze bemachtigt men een groot aantal larven 4e stadium en eind 3e stadium; verder worden mee afgeklopt veel *Epilachna*-kevertjes, voorts bladvretende rupsen *(Phytometra)*, groene wantsen *(Nezara)*, e.d. meer. De afgeklopte insecten worden uit de mandjes gestort in een goedsluitend petroleumblik, waarvan de inhoud van tijd tot tijd begraven of op andere wijze vernietigd wordt.

Het afkloppen heeft het groote voordeel, dat in korten tijd groote hoeveelheden larven onschadelijk kunnen worden gemaakt. Veel werkvolk is er verder niet voor vereischt; 6 vrouwen zijn in staat, in één dag 1 bouw af te werken. Daartegenover staan verscheidene kleinere en grootere nadeelen.

Vooreerst is de methode vrij grof en lang niet alle aanwezige larven worden in één keer vernietigd; een deel valt op den grond en klimt later weer naar boven, andere worden overgeslagen, terwijl voorts — en dat is wel het hinderlijkste — de jongere larven in het 1e en 2e stadium zich niet of slechts gedeeltelijk laten afkloppen [1]). Een en ander is dus oorzaak, dat de behandeling *meerdere keeren herhaald* moet worden. De kosten van afkloppen mogen dus per bouw minstens wel op $4 \times f\,1.20 = f\,4.80$ gesteld worden.

Het grootste nadeel van de afklop-methode is wel, dat het in de praktijk zoo moeilijk is, ze *op den juisten tijd* toe te

[1]) Later op den ochtend, bij zonnig weer, kan men met afkloppen nog dikwijls vrij wat jongere larfjes bemachtigen, die dan blijkbaar losser zitten.

passen. Daar de jongere larven zich niet voldoende laten afkloppen, moet men wachten tot de larven het 3e of het begin van het 4e stadium bereikt hebben. Is men dan echter ook maar enkele dagen telaat, dan hebben ondertusschen de larven in het 4e stadium vrij belangrijke schade aangericht. En indien men dan het afkloppen niet elken volgenden dag zorgvuldig herhaalt, zien de overblijvende larven kans nog een dergelijke schade aan te richten, dat het verrichte werk wel niet geheel nutteloos, maar toch in elk geval allerminst afdoende is geweest.

In den loop der jaren ben ik dan ook teruggekomen van het standpunt, het afkloppen te mogen beschouwen als de eenige bestrijdingsmethode der larven. Op het oogenblik is mijn meening, dat afkloppen alleen moet worden toegepast, *gecombineerd* met en na afloop van voorafgaand afzoeken (doodrukken), ter verwijdering van wat is achtergebleven, en verder als eenig bestrijdingsmiddel in perioden, dat larven-schade geen ernstige afmetingen schijnt aan te nemen en dus een afzoeken te tijdroovend en niet oeconomisch zou zijn. Wanneer larven echter talrijk dreigen op te treden acht ik het niet verantwoord, zich uitsluitend tot afkloppen te bepalen, en dient m.i. terdege de aandacht gevestigd te worden op een *voorafgaand afzoeken.*

b. Maatregelen tegen de kevers.

Eenige bladzijden eerder heb ik reeds aangegeven, dat m.i. het afzoeken der kevertjes in de praktijk niet het minste succes heeft. Ook zelfs wanneer het meer oordeelkundig zou worden uitgevoerd dan momenteel geschiedt, komt het mij voor dat een dergelijke bestrijding zeer weinig kans op bevredigende resultaten kan hebben en als monnikenwerk beschouwd dient te worden. Het hoofdbezwaar is, dat vooral op zonnige dagen de kevertjes van heinde en ver komen aanvliegen, zoodat men zeker handen te kort komt om elken dag de voortdurende herinfectie te keeren, en dus eierleggen toch niet beletten kan. Het ideaal, dat in aardappelstreken ieder desnoods gedwongen mee zou moeten werken, om op zijn velden alle kevertjes te vangen en ze daardoor uit te roeien, kunnen we voorloopig wel naar het land Utopia verwijzen, nog afgezien van het feit, dat *Epilachna* ook andere, wilde voedsterplanten heeft.

Het één voor één wegvangen der kevertjes is een tijdroovend

en dus kostbaar werk. Hoe oogenschijnlijk voor de hand liggend en hoe verleidelijk ook schijnend om de kevertjes die men ziet vreten te doen dooden, geloof ik te moeten aanraden het werkvolk te verbieden de kevertjes te dooden, en daarentegen te gelasten hun aandacht uitsluitend te bepalen tot larven en eihoopjes.

Reeds eerder heb ik vermeld, dat de *directe* schade, *onder normale omstandigheden* door de kevertjes zelf teweeg gebracht, van betrekkelijk weinig beteekenis is: ze eten hier en daar kleine stukjes blad, maar daar ze voortdurend zich verplaatsen is de schade per plant gering. Gewoonlijk kan het dus weinig kwaad, de kevertjes met rust te laten.

Anders wordt het in tijden van z.g. *„keverzwermen"*, welke kunnen optreden nadat de hoofdaanplant eener streek zwaar door larven-schade te lijden heeft gehad, wat zooals eerder gezegd dus vaak te verwachten valt na half December en na half Juni. De later geplante velden, vooral de zeer jonge aanplantingen, worden in zulke tijden door de tallooze kevers geheel kaalgevreten, en leveren niets op.

Afkloppen der kevers.

In tijden van keverzwermen ziet men de landbouwers soms nog wanhopige pogingen doen, om de kevertjes door wegvangen (afzoeken) baas te blijven, natuurlijk te vergeefs. Met *afkloppen* in de late middaguren en vroeg in den ochtend, wanneer de kevertjes nog rustig op de planten zitten, kan men dikwijls nog groote hoeveelheden kevertjes bemachtigen. Maar zoodra het warmer wordt is de vangst gering, terwijl de kevertjes van overal weer aan komen vliegen, tegen welke herinfectie men volkomen machteloos staat, zoodat het gewas toch vernield wordt.

Keuze van planttijd.

Een tweede en meer indirecte methode, welke door de praktijk — zij het dan ook eenigszins onbewust — wordt toegepast als voorzorgsmaatregel tegen kever-schade, is het *gelijktijdig* met de rest der streek *uitplanten*. Onder de inlanders heerscht algemeen de meening, dat aardappelgewas hetwelk later dan naburige velden wordt uitgeplant, toch gelijk met de eerstgeplante velden zal afsterven, als gevolg van kahèbosan (z.g.

„verzenging") door het oudere gewas. Men drijft deze vrees zóó ver, dat men liever nog niet gesproten pootgoed uitplant, dan achter te blijven bij het uitplanten zijner buren. Natuurlijk is dit zeer overdreven, en hangt het optreden van „kahèbosan" alleen af van het al dan niet optreden van zeer bepaalde ziekten of plagen, zoo als *Epilachna*, welke infectie niet speciaal uit de *aangrenzende* velden behoeft te komen, maar herkomstig is uit de *geheele streek*. Wat *kans* op ernstige kever-vraat betreft, moeten wij er echter altijd rekening mee houden dat een dergelijke kans steeds zal bestaan voor velden, welke uitgeplant werden meer dan 4 weken later dan de hoofdaanplant der streek. Wanneer dus niet andere redenen (bijv. laat spruiten van het pootgoed) een laat uitplanten gewenscht of noodzakelijk maken, is het ongetwijfeld veiliger en dus verstandiger ongeveer gelijktijdig met de omgeving uit te planten.

Bespuiten met loodarsenaat.

Een derde methode ter bescherming tegen kevervraat, welke ik thans wil bespreken, is weer een *directe* bestrijdingsmethode, en wel het *bespuiten* van den aanplant met een oplossing van *2 % loodarsenaat*. Van een dergelijke bespuiting met een giftige stof zou men verwachten, dat ze de kevertjes zal *vergiftigen*. In de praktijk blijkt echter de hoofdwerking eener dergelijke bespuiting te zijn niet een vergiftiging, maar een *afschrikken* („repelling") der kevertjes. Op goed bespoten planten laten de kevertjes zich wel even neer, maar ze weigeren van dergelijk voedsel te nuttigen en vliegen weer verder, de plant onbeschadigd latend. Dat een dergelijke afschrikkende werking de voorkeur verdient boven een vergiftigen der voortdurend van elders aanvliegende kevertjes, waarbij deze pas zouden sterven na afloop der beschadiging, is natuurlijk duidelijk.

Voor practici, die als gebruikelijk een dergelijke bespuiting à priori voor onuitvoerbaar zouden willen verklaren, mogen hier eerst worden verschaft enkele gegevens over kosten der bespuiting en andere bizonderheden.

Gebezigd werd door ons de *Holdert Urania-Spritze*, een pulverisateur welke *vooraf* op druk wordt gebracht, en welke tevens voorzien is van een automatische roerinrichting (door luchtbellen), waardoor ze bruikbaar is voor zware onoplosbare

stoffen als lood-arsenaat en andere maaggiften. Andere pulverisateurs onder druk missen een dergelijke onmisbare roerinrichting. Pulverisateurs, welke tijdens het werk door pompen voortdurend op druk gehouden moeten worden, zooals de *Deli bibit-spuit* en de *Eclair* van Vermorel, acht ik in het algemeen, maar voor inlanders in het bizonder, minder geschikt. De prijs der spuit is *f* 53.— franco Priok. Ze heeft een inhoud van 12 Liter en kan, onder den normalen druk van 4 atmosfeeren, in 10 minuten leeggespoten worden. Bij spuiten met loodarsenaat is het noodzakelijk den druk bij het begin niet beneden de 4 atmosfeer te laten, anders krijgt men een onvoldoende roering en wordt het loodarsenaat niet gelijkmatig verdeeld. Loodarsenaat kost momenteel *f* 1.— per kilo franco Priok.

Onder toezicht gespoten, bleken 2 man met 1 spuit een bouw aardappels van ± 5 weken oud goed te kunnen bespuiten in 17 werkuren of in 3 dagen; gebruikt werd 550 Liter vloeistof en in totaal dus 11 kilo loodarsenaat. Laat men de koelies zonder verder toezicht werken, dan verspoten 2 man per dag niet meer dan 140 Liter, en was 1 bouw dus gereed te krijgen in 4 dagen. Voor een volgroeiden en weelderigen aanplant is per bouw m.i. minstens 800 Liter vloeistof noodig, dus 16 kilo loodarsenaat. Voor opvoer van 800 Liter = ± 13 picol water over een afstand van 2 paal (3 km) zou men in ongunstige gevallen nog *f* 3.90 extra in rekening moeten brengen. De kosten worden dan voor bespuiting van 1 bouw aardappels:

16 kilo loodarsenaat	*f* 16.—
opvoer 800 Liter water	„ 3.90
koelie-loonen 2 man 6 dagen	„ 4.80
Totaal:	*f* 24.70 per bouw

Wanneer men in het oog houdt, dat een jonge aanplant zonder bespuiting radicaal door een „keverzwerm" vernietigd zou worden, dan zijn bovengenoemde kosten, hoewel ongetwijfeld van beteekenis, zeker geen overwegend bezwaar voor kapitaalkrachtige landbouwers.

In de praktijk werd tot nu toe de ervaring opgedaan, dat één bespuiting voldoende schijnt te zijn, en dat ondanks geregelde zware regens het middel voldoende op de bladeren

blijft hechten en zoodoende zijn werking als „repellent" niet verliest. Op deze wijze werd bijv. eind December 1927 een aanplant van 1 bouw Triompf-aardappels, welke reeds vroegtijdig door een keverzwerm te gronde dreigde te gaan, afdoende gered en leverde een behoorlijk gewas en oogst op.

Een eigenaardig verschijnsel na bespuiting met loodarsenaat, dat echter nog door nadere waarnemingen bevestigd dient te worden, is dat de bespoten velden *langer in leven* blijven en niet als gewoonlijk reeds binnen 3 maanden afgestorven zijn. Een dergelijke verlenging van den levensduur van aardappels is reeds algemeen bekend als gevolg eener bespuiting met Bordeauxsche pap; van loodarsenaat, dat zooals bekend geen koperverbindingen bevat, werd zooiets voor zoover mij bekend nog nooit vermeld. Nadere observaties zijn ongetwijfeld gewenscht. Bij bespuiting met Parijsch groen en met Vlaardinger blauw werd bij aardappels geen verlenging van den levensduur opgemerkt.

Bestrijding van Epilachna door inlanders.

In de voorafgaande bladzijden heb ik de maatregelen uiteengezet, welke m.i. genomen kunnen worden om te voorkomen, dat het aardappelgewas op ernstige wijze door *Epilachna* wordt beschadigd. Waar de aardappelcultuur hier te lande voor minstens 90 % van de 24.000 bouws (in 1927 34.000 bouws!) door inlanders wordt gedreven, dient een oogenblik stil gestaan bij de vraag, of de aanbevolen maatregelen ook door de bevolking kunnen worden toegepast.

Wat de *bestrijding* der *larven* betreft, m.i. dus te zoeken in een afzoeken en afkloppen van de larven, kan deze n.m.b.m. ongetwijfeld door inlanders worden gevolgd, daar ze immers uitsluitend handenarbeid vereischt, welke in voldoende mate beschikbaar is.

Het *bespuiten* tegen de *kevers*, eene maatregel die slechts onder bepaalde omstandigheden noodzakelijk wordt, is een maatregel die minder onder het bereik van den gewonen inlander valt, daar ze vereischt aanschaffing van een pulverisateur en verder aankoop van loodarsenaat, welk laatste middel momenteel niet rechtstreeks op Java te verkrijgen valt. Het

komt mij voor dat het gewenscht zou zijn, dat in aardappelstreken waar kever-schade een vrij algemeen terugkeerend verschijnsel is (bijv. in Patjet), de Landbouwvoorlichtingsdienst zich zou willen belasten met aankoop van eenige pulverisateurs en de noodige voorraden loodarsenaat. Dit materiaal zou gesteld kunnen worden onder berusting van den plaatselijken landbouwambtenaar en tegen billijke vergoeding ter beschikking kunnen worden gesteld aan gegadigden. Waar de behoefte aan kever-bestrijding zich doet gevoelen, zij bovenstaand denkbeeld aan den Voorlichtingsdienst in overweging gegeven.

How to combate the Epilachna-pest.

by

DR. P. VAN DER GOOT.

(Summary of the preceding paper).

The most important pest of the potato-crop in Java is the ladybirdbeetle *Epilachna 28-punctata* MULS. This species is common on wild-growing solanaceous plants from sea-level to far up in the mountains, but becomes scarce above an altitude of 1500 M. The most serious injury to potato-plants is reported from the districts at an altitude of 1200 M.

Important damage is caused only by the larvae of the 4th (last) instar, whilst also under special conditions the beetles themselves may become very numerous and therefore injurious. The damage may result either in a complete loss of the crop or in a considerable decrease of yield. Larval-injury is to be expected either at the beginning or at the end of the rainy monsoon, during the time of decreasing rains.

At an altitude of 1200 M, were most of the potato-growing districts are situated (temperature 60 - 70° F) the time to complete the life cyclus generally requires 41 days.

The only method practised by local and native farmers to

combate this pest consists in handpicking of the adult beetles, from the time that the young shoots appear above the surface. This method is rather expensive, whilst no result in decrease of damage can be seen, very likely because there is a constant re-infection from adjoining fields. No measures are taken against the halfgrown larvae, although these are far the more injurious.

Practical experience and studying the life history of this pest has evolved a system of combating this pest, by which damage may be considerably reduced. Measures recommended include handpicking of the younger larvae, when the plants are about 5 weeks old, followed up by knocking off the older larvae, when the plants are at an age of 7 - 8 weeks. The costs of these measures are esteemed in all at *f* 13.— pro baoe (= 0.7 H.A.).

Against „swarms" of adult beetles, which may appear under special favourable conditions, it is advised to spray with 2 % arsenate of lead, which acts as a repellent and adheres sufficiently to the leaves even after heavy showers. The cost of spraying is estimated at *f* 25.— pro baoe. Potato-plants sprayed with arsenate of lead were observed to die off later than usual.